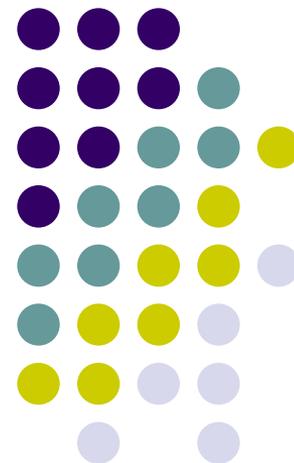


機械安全関連法規/規格類と リスクアセスメント

ー 機械メーカー、ユーザーが解決すべき課題

1. 産業機械製品にかかわる各種安全規制と
その限界
2. 残留リスク情報と安衛則24条改定(H.24年)
3. 機械メーカー、ユーザーのRAの現状
4. 今後の展望と課題



産業機械製品に関わる各種の安全規制 (Regulation)

1. 国内法(労働安全衛生法、安全衛生規則、構造規格、高圧ガス取締規則など) 省庁/各種安全技術指針、通達
2. 機械安全関連のISO/IEC規格、整合JIS規格 (A. B. C.各種グループ安全規格)
3. 工業会規格、業界自主規格 (機械製品仕様など)
4. 社内規格、基準類 (設計基準、生産技術基準など)

強制力 大

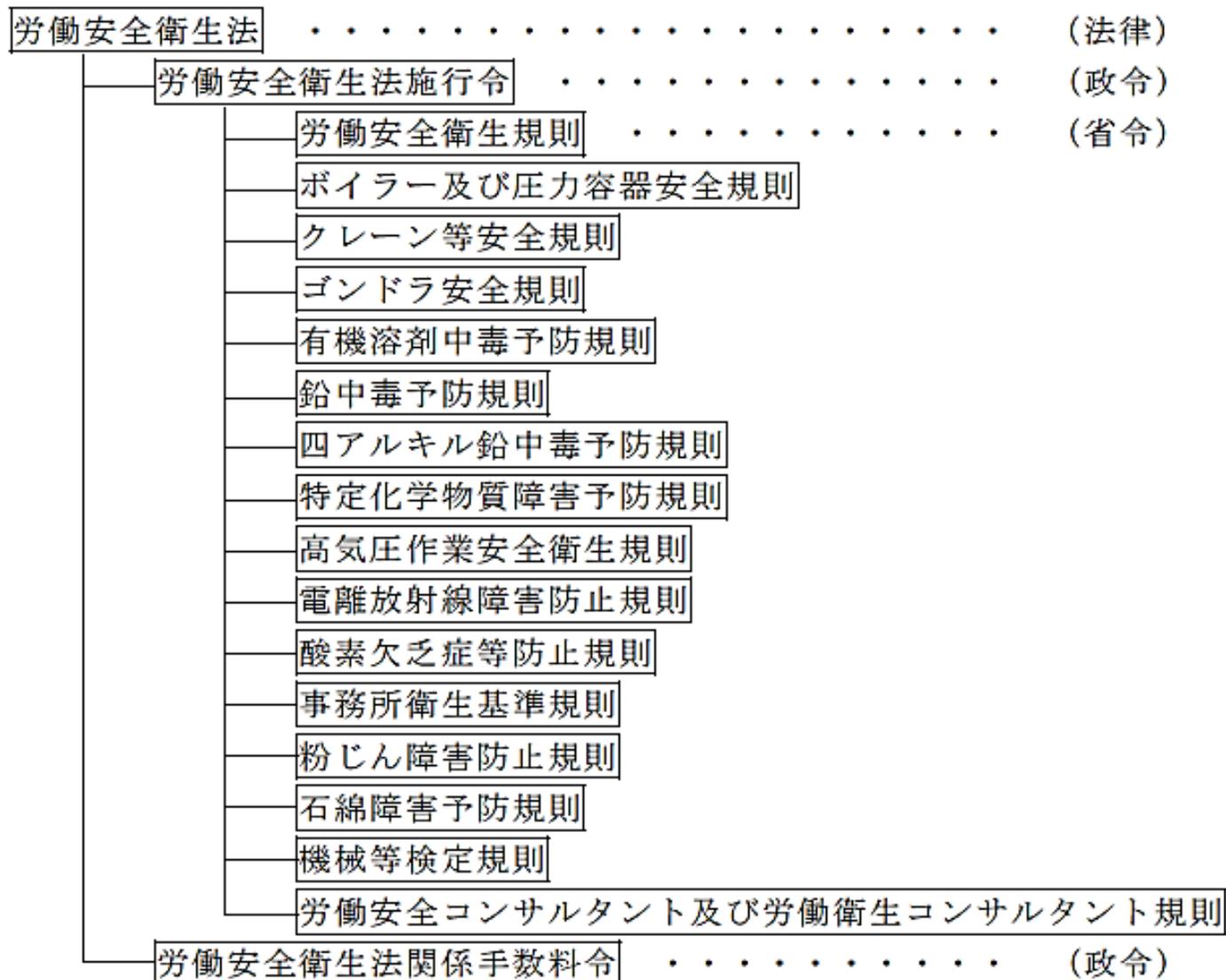


強制力 小

関連コラム

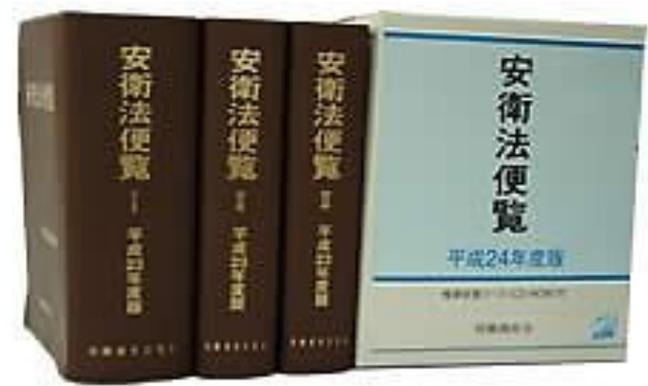
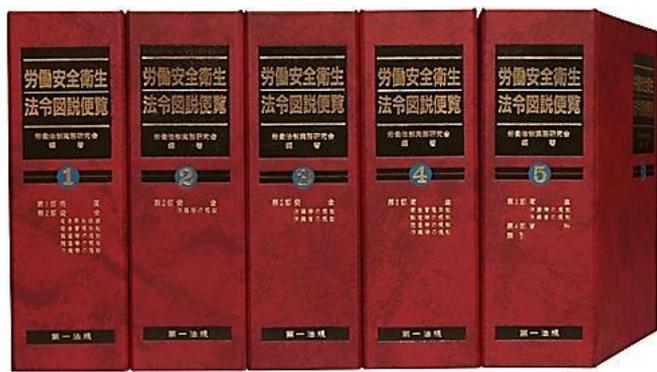
- 法律 …… 国会の議決を得て制定される法規範
- 政令 …… 内閣府による命令 (施行令)
- 省令 …… 各省大臣が制定する当該省の命令 (施行規則)
- 告示 …… 根拠法令に基づき公的機関によって必要な事項を通知

労働安全衛生法に関連する法体系



労働基準法 (法律)
 ├── 労働基準法施行規則 (省令)
 ├── 女性労働基準規則
 └── 年少者労働基準規則

じん肺法 (法律)
 作業環境測定法
 労働者災害補償保険法
 健康増進法



労働安衛法/安衛則等に定める機械等の安全確保の流れ

製造段階の審査・検査

製造の許可（法37,令12条）

- ・ボイラー・第一種圧力容器
- ・3t以上のクレーン
（スタックークレーンは1t以上）
- ・移動式クレーン
- ・デリック
- ・1t以上のエレベーター
18m以上の建設用リフト
- ・ゴンドラ

製造時検査（法38条）

- ・溶接検査（ボイラー・圧力容器）
- ・構造検査（ボイラー・圧力容器）
- ・使用検査（ボイラー、クレーン等）
（輸入時、廃止したものを再使用时）
- ・製造検査（移動式クレーン）

設置計画の届出・審査

計画の届出・審査（法88条）

- ・電気使用の設備（300kw）
（令24条 則85条）
 - ・動力プレス・溶解炉・化学設備
（則86,88条）
 - ・大規模建設工事
（則89-2,90,92,94-2）
- 注）法88条但し書きで
届出の免除あり

使用段階の安全確保

設置届・変更届（ボイラー、クレーン）

- 落成検査
- 性能検査
- 変更検査
- 使用再開検査
- 定期自主検査（特定自主検査）
（法45条、令15条）
- **・動力プレス、フォークリフト
化学設備、車両系建設機械 等**
- 作業開始前点検（安衛則136条 等）
- **・プレス機械、産業用ロボット
非常停止装置 等**
- 臨時の点検（ク則37,122,156,194条）
- 用途外使用の禁止
（安衛則151条-4,164条）
- **・車両系建設・荷役運搬機械**
- 就業制限（法61令20,安衛則41条）
- **・免許、技能講習修了**
- 安全衛生教育（法59条安衛則35,36条）
- **・雇入れ時教育（機械の危険性等）
・特別教育（研削砥石の交換）、
免許不要の業務等**
- 作業主任者の選任（法14条）
- **・木材加工用機械、プレス、ボイラー
圧力容器 等**
- 保護具（安衛則105,106条）
- **・加工物、切削屑の飛来の危険防止**

譲渡・貸与設備の要件

構造規格、安全装置の具備
（法42条、令13条）

- ・個別検定（法44条）
- ・型式検定（法44条-2）
- ・プレス・シャーの安全装置
- ・ロール機の急停止装置
- ・ボイラー・圧力容器
- ・クレーン等
- ・安全帯、保護帽
- ・ショベルローダー 等

動力で駆動される機械等で突起物等の
防護がされていないもの（法43条）

機械のライフサイクルに
沿って、ライフステージ毎に
規制すべき事項を列挙

機械設備に関する労働安全衛生法の法規制の性格

種類	内容	例
機械のライフサイクル全般について定める規制	計画・製造から使用の段階まで、構造機能、使用要領などについて、詳細に規定する	ボイラー、圧力容器 クレーン など
「構造規格」への適合規制 (C規格相当)	製造、販売、使用に際して、一定の構造規格、安全防護装置の具備が必要とされている特定機械	個別検定 型式検定など
機械設備の構造、機能についての検査規制	対象設備の特定と検査資格者による一定間隔による検査を義務付けるもの	動力プレス フォークリフト 特定機械 など
機械設備の運転操作者の資格、教育要件の規制	対象設備の特定と一定の資格または技能訓練、特別教育の内容に関するもの	免許 技能講習 特別教育 など
機械使用の作業計画や安全確保手段の規制	対象機械の特定と、事前の作業計画監視人、誘導者の配置に関するもの	車両系建設機械 フォークリフト など

※ 機械設備の種類によって上記の規制が複合してかかるものもある

「特定の機械」「仕様規定」が中心の強制法規の限界

1. 事故が多い特定の機械を限定して規制する性格が強いため 基本的に後追いの規制

- 事故が起きないと、規制をしない（墓石安全）
- 事故が多発する機械が登場するたびに、法規制が肥大化
- 規制対象となった特定機械以外は「野放し」状態。規制対象でなければ、仮に事故があっても法違反にはならない
- 「野放し」の機械に対する安全対策を考える時に
掘りどころにすべき規定が存在しない

1972年の英国の
ローベンス卿が
既に行った主張

2. 具体的な安全防護仕様を定めて規制する色彩が強いため、 仮に防護目的を満足する別の仕様や技術が登場しても認めない

- 技術の進歩や発展を阻害するとともに、規制内容そのものが
時の経過とともに陳腐化していくことを免れない
- 旧態依然とした時代遅れの規制が、新たな事故の抑止効果
がないままに放置される

事業者による自主的な安全衛生管理の取組み

2008年 労働安全衛生法 改正

法的な拘束、行政の規制のみに依存せず
事業者自身の手によって自主的に進める
先取りの安全衛生管理の実現

労働安全衛生マネジメントシステム
(Occupational Safety & Health Mgt. System)

危険/有害性に関する調査と対策
(Risk Assessment)

厚生労働省指針

1999. 6月 指針
2006. 3月 改訂指針

2001. 6月 技術指針
「機械の包括安全指針」
2006. 3月 指針
「危険/有害性調査等に関する指針」

2006. 3月 指針
「化学物質RA指針」

危険/有害性の調査と対策の法改正条項（リスクアセスメント関連）

改正条項	内容	該当条文
<p>事業者が行なうべき調査等ーリスクアセスメント（努力義務）</p>	<p>建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉塵作業行動その他による危険性/有害性のリスクの調査とリスク低減措置</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 建設物の設置、移転、変更、解体時 ② 設備、原材料の新規採用、変更時 ③ 作業方法、手順の新規採用、変更時に上記を実施 ④ リスクアセスメントの随時更新 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安衛法 第28条 -2 ・ 安衛則 第24条 -11 ・ リスクアセスメント指針（06年3月）
<p>計画の届出の減免措置</p>	<p>所轄労基署長が認定した事業者に「計画の届出」を減免（認定基準）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ リスクアセスメントおよび労働安衛マネジメントシステムが適切に運用されていること <ul style="list-style-type: none"> ① 2人以上の安全衛生コンサルタントによる審査書面 ② 2人以上の安全衛生コンサルタントが①の審査が適正と証する監査書面 ・ 3年ごとに審査/監査更新が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 安衛法 88条 ・ 安衛則 24条 -2 ・ 安衛則 87条 1~10

「リスクアセスメント指針」(06.3月)に定めるアセスメントの枠組み

アセスメントの対象	施設/設備のライフサイクルのステージ				その他	
	新設	移設/移転	変更	解体/廃棄	災害発生時	随時見直し
建設物 (防災性能)	・耐震強度 ・防火性能 ・有害物抑制対策				同左	
	ex. 建物の新設	ex. 建物の移築	ex. 建物内外装や 区画の変更	ex. 有害物含有建材 等の解体廃棄	ex. 火災事故発生時 倒壊事故発生時	ex. 規制・基準の変更 経年劣化
機械/設備 (含む工作物)	・ISO14121附表Aに定める各種危険源の防護性能				同左	
	ex. 設備の新設	ex. 設備の移設	ex. 設備の改造	ex. 危険/有害物の 貯留容器、配管等	ex. 傷害事故発生時	ex. 定期更新審査
薬品/原材料 (化学物質)	・危険性(火災・爆発) ・有害性(健康障害)				同左	
	ex. 新規仕様の薬品 原材料の採用	ex. 工場間での移管	ex. 薬品/原材料の 組成変更	ex. 薬品/原材料の 廃棄処分	ex. ・爆発/火災発生時 ・健康障害発生時	ex. 新規有害性情報
作業方法 作業手順	・建設工事、保全、クレーン等重量物荷役運搬等				同左	
	ex. 新たな作業方法	ex. 作業の移管	ex. 作業方法の変更	—	ex. 傷害事故発生時	ex. 定期更新審査

リスクアセスメントに関連した法改正条項

改正条項	内 容	該当条文
<p>総括安全衛生管理者 の職務</p>	<p>職務の追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 安全衛生方針の表明 ② 危険有害性の調査と対策の推進 (リスクアセスメント) ③ 安全衛生計画の実施/評価 改善の実施 	<p>安衛法 第10条</p>
<p>安全管理者の選任要件</p>	<p>安全管理者の選任/届出要件追加 リスクアセスメント教育を要件化</p>	<p>安衛法 第11条 安衛則 第 5条</p>
<p>安全衛生委員会の 機能の強化</p>	<p>付議事項の追加</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 危険有害性の調査と対策内容 (リスクアセスメント)の内容 ② 安全衛生計画の実施/評価 改善の実施に関する事 	<p>安衛法 第17条 安衛則 第21条</p>
<p>職長等に対する 安全衛生教育</p>	<p>職長新任時教育の追加 リスクアセスメント技術の習得</p>	<p>安衛法 第60条 安衛則 第40条</p>

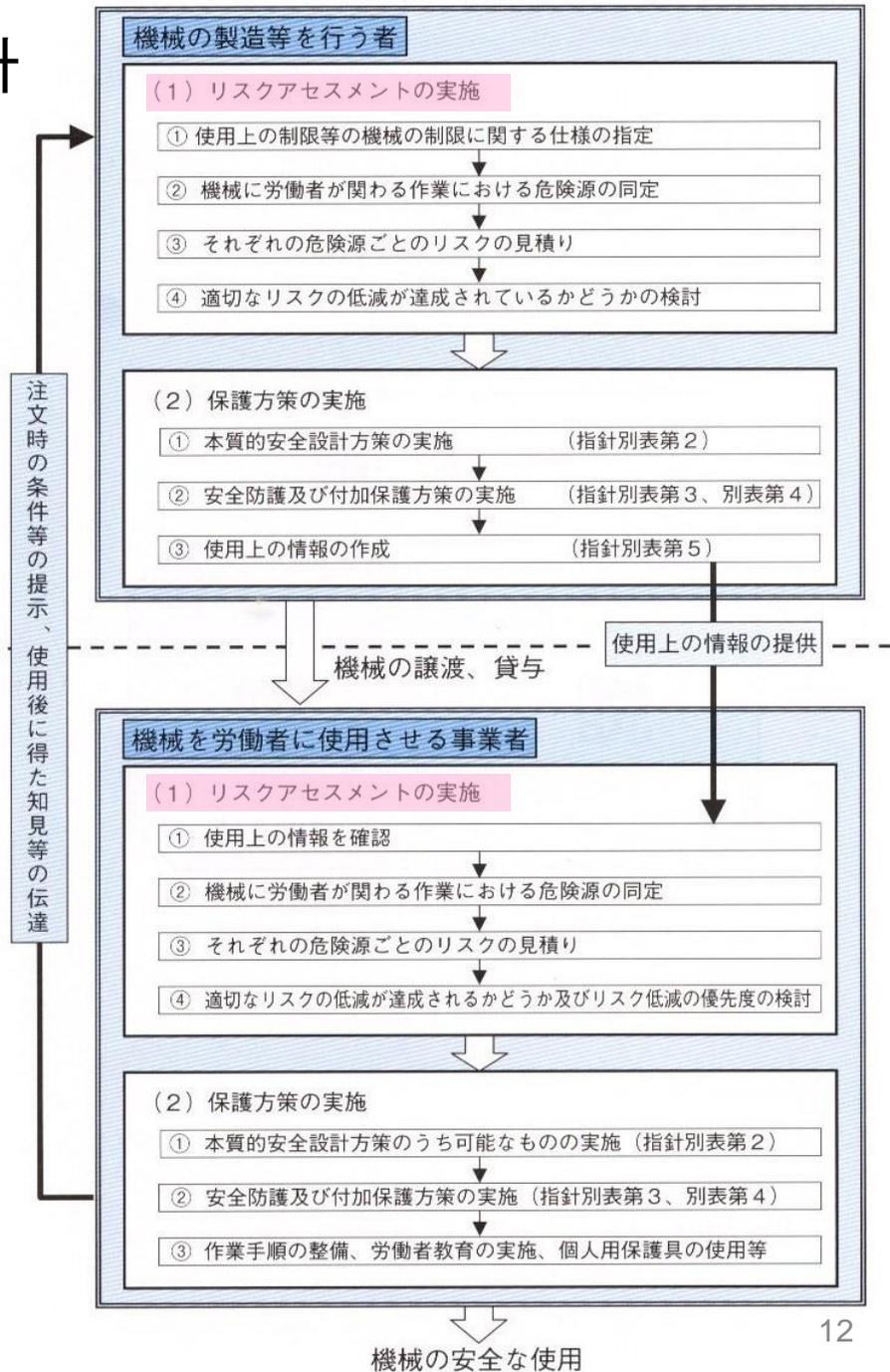
2007年7月 改正包括安全指針

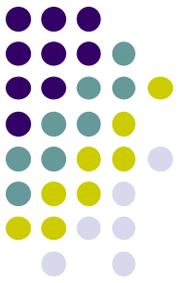
主要改正点

- 機械メーカー、機械ユーザーそれぞれの立場からリスクアセスメントを実施
- 機械の残留リスク情報の提供
- 発注段階でのユーザーからメーカーへの安全仕様の呈示
- 機械ユーザーから機械メーカーに対する**安全情報**のフィードバック

- ・ 事故/災害情報
- ・ 新たに判明したリスク情報
- ・ ユーザーのもとで追加した安全防護方策に関する情報

メーカーの次期設計への改善折込み、安全仕様の棚卸し





「機械危険情報」提供制度の概要

－残留リスク情報とメーカー責任－

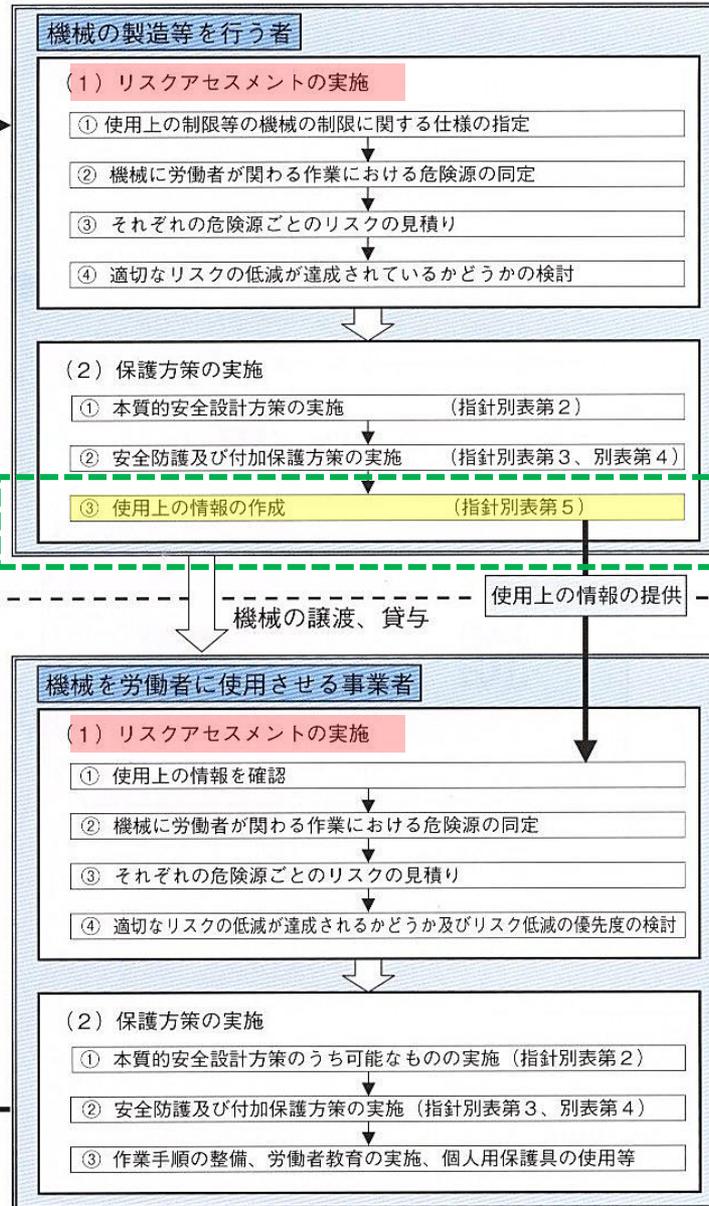
1. 「機械危険情報」提供制度の目的と背景
2. 制度の概要と適用の範囲
3. リスクアセスメントと残留リスク情報の作成

「機械の包括安全指針」とガイドライン&安衛則改正の関係

機械設計
製造者
(メーカー)

機械使用者
(ユーザー)

注文時の条件等の提示、使用後に得た知見等の伝達



安全衛生規則改正
(2012年 4月1日 施行)

機械危険情報提供ガイドライン

2011年 厚生労働省

機械譲渡者等が行う機械等の危険性の通知の促進に関する指針(3/16告示)

同上指針に関わる趣旨と細部事項に関する解釈(3/29基発0329-8号通達)

機械危険情報と機械ユーザーの適用方策との関係

機械メーカーでの取り組み

リスクアセスメント & リスク低減	
First step	本質的安全設計
Second step	安全防護方策 & 付加保護方策
Third step	使用上の情報

- **安全設計書**
 - ・ リスクアセスメント結果
 - ・ リスク低減対策内容(保護装置Map)
 - ・ 残留リスク一覧 & 残留リスクMap (機械危険情報)
- **取扱説明書**
 - ・ 操作手順概要
 - ・ 定期点検基準
- **標識/警告表示ラベル**
 - ・ 残留リスク表示 (機械危険情報)
 - ・ 非常停止範囲のゾーン表示

ユーザーにおける取り組み

追加安全防護のためのリスクアセスメント
1. 前・後設備とのとり合い/ 設置環境領域のRA
2. 運搬機器ほか付帯設備の操作に関するRA
3. 工程要素の変更管理で行なうRA

- **作業標準**
 - ・ 作業標準書
 - ・ 作業指示票
 - ・ 注意標識/警告表示
 - ・ 異常処置基準
 - ・ 合図応答基準
 - ・ 禁止事項リスト
- **技能管理/教育/資格管理**
 - ・ 職種別技能管理基準
 - ・ 技能管理表
 - ・ 法定資格管理表
 - ・ 安衛法59,60条教育
 - ・ 技能在庫表
 - ・ 法定資格者名簿
- **設備点検**
 - ・ 法定設備点検表
 - ・ 3S点検表
 - ・ 非法定設備の点検表
 - ・ 治工具点検表
- **安全衛生保護具**
 - ・ 保護具管理基準
 - ・ 保護具点検表

今後は、これらを
連動させていく必要



労働安全衛生規則 平成24年4月1日付 改正（第24条の13）

労働安全衛生規則の一部を改正する省令案要綱

第一 機械に関する危険性等の通知

一 機械を譲渡し、又は貸与する者（二において「機械譲渡者等」という。）は、文書の交付等により当該機械に関する次に掲げる事項を、当該機械の譲渡又は貸与を受ける相手方の事業者（二において「相手方事業者」という。）に通知するよう努めなければならないものとする。

(一) 型式、製造番号その他の機械を特定するために必要な事項

(二) 労働者に危険を及ぼし、又は労働者の健康障害をその使用により生ずるおそれのある機械の箇所当該機械に係る作業のうち、(二)の箇所に起因する危険又は健康障害を生ずるおそれのある作業

(三) 当該機械に係る作業のうち、(二)の箇所に起因する危険又は健康障害のうち最も重大なものに関する事項

(四) (三)の作業ごとに生ずるおそれのある危険又は健康障害のうち最も重大なものに関する事項

(五) (一)から(四)までに掲げるもののほか、その他参考となる事項

二 厚生労働大臣は、相手方事業者の労働安全衛生法（以下「法」という。）第二十八条の二第一項の調査及び同項の措置の適切かつ有効な実施を図ることを目的として機械譲渡者等が行う一の通知を促進するために必要な指針を公表することができる。

重大な危害の内容

どういう危険事象で、どのような危害が生ずる可能性があるか

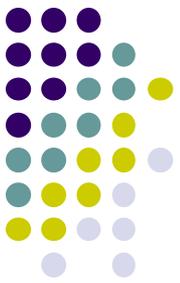
ユーザーによるリスクコントロールの方法

危害を防ぐために機械ユーザーで講じなければならない保護方策

- ◆ 機械の残留リスクに関わる箇所
- ◆ 危害を発生させる可能性のある作業

機械のどの箇所の残留リスクがどのような作業の時に

努力義務



1. 「機械に関する危険性等の通知」に求められる情報

(安衛則24条の13)

…… 機械の譲渡又は貸与を受ける相手方事業者に通知すべき事項

- (1) 型式、製造番号等機械を特定するために必要な事項
- (2) 危険や健康障害を及ぼすおそれのある箇所に関する事項
- (3) 危険や健康障害を及ぼすおそれのある作業に関する事項
- (4) 危険や健康障害のうち最も重大なものに関する事項
- (5) その他参考事項
 - －1. 保護方策が必要となる機械の運用段階
 - －2. 作業に必要な資格・教育
 - －3. 機械の使用者が実施すべき保護方策
 - －4. 取扱説明書の参照部分
- (6) 機械ユーザーのリスクアセスメントに必要な情報 (協議の上)
 - －1. 本質的安全設計方策が施された危険源
 - －2. 残留リスクと判断した根拠



使用上の情報と「残留リスク情報」の関係

使用上の情報

- 製造者の名称、所在地情報
- 型式、製造番号など機械を特定する情報
- 機械の仕様、構造に関する情報
- 機械の使用に関する情報
- 安全防護および付加保護方策に関する情報

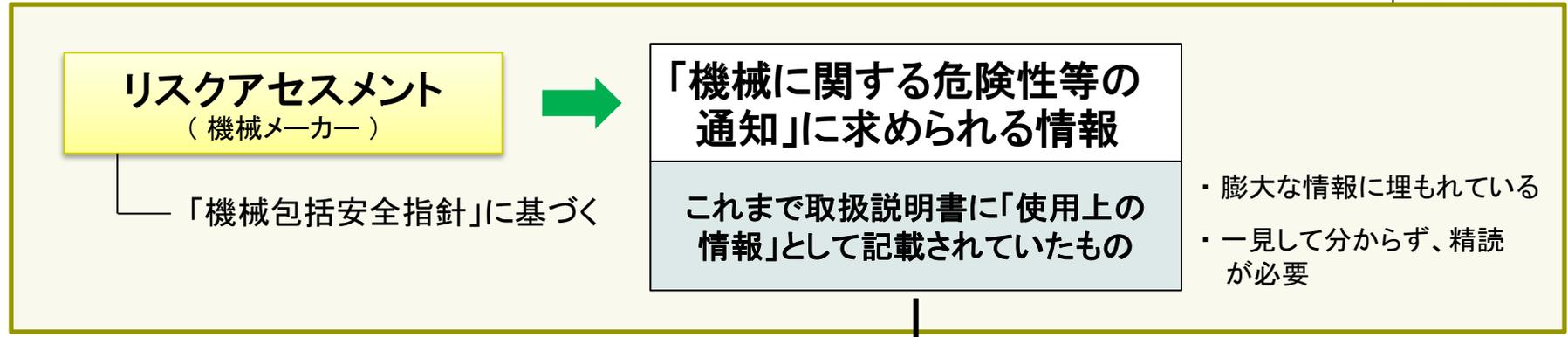
残留リスク情報

- 製造者で低減できなかったリスク情報
- 特定用途、付属品に関するリスク情報
- 使用者が行うべき保護方策の情報

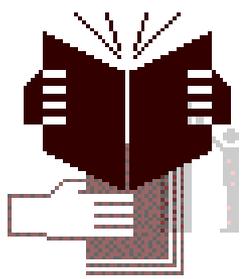
- 使用者が行う安全防護の情報
- 使用者の付加保護方策の情報
- 必要な教育、保護具等の情報
- 化学物質の安全データシート



2. 安衛則24条改正の目的



↓ 取扱説明書から別に取り出して、明示



A. 残留リスクマップ	<p>■ 残留リスクに対するユーザーのもとでの適切な保護方策の促進</p>
B. 残留リスク一覧	

3. 対象となる機械

- 労働者に**
- ① 危険を及ぼすおそれのある機械
 - ② 健康障害を起こす恐れのある機械

— 一般消費者用機械製品は除く

4. 改正規則の対象となる事業者

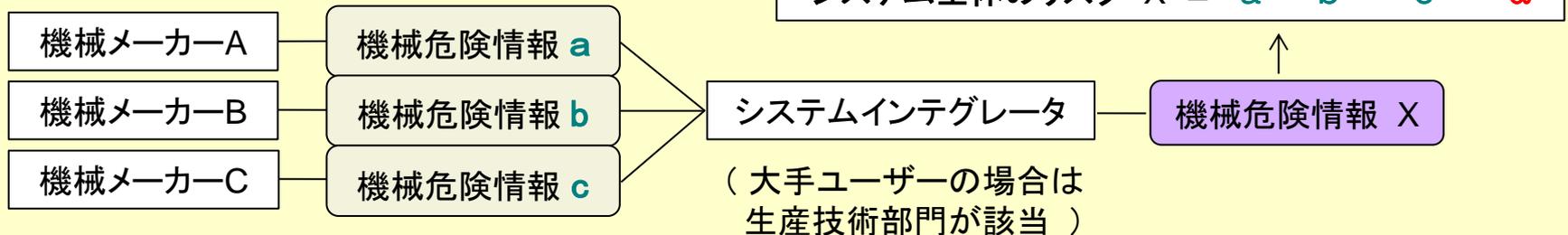
(機械の危険情報提供を行うべき事業者)

1. 機械の製造・輸入を行う者
2. 機械の販売を行う事業者 (含む貸与)
3. 中古機械の販売を行う事業者
4. 複数の機械から構成される機械システムを取りまとめて提供する機械譲渡者
(システムインテグレータ)

【留意点】

◆ 機械メーカーのほか、販売代理店、輸入代理店

◆ システムインテグレータの事業者





5. 「残留リスクマップ」と「残留リスク一覧」に記載する事項

A. 残留リスクマップ

機械ユーザーによる保護方が必要な残留リスクマップ（略称：残留リスクマップ）
 製品名：「 」

○年○月○日作成
株式会社○○○○○○

※ 必ず取扱説明書の内容をよく読み、理解してから本製品を使用すること。本資料は取扱説明書の参考資料であり、本資料の内容を理解しただけで本製品を使用してはならない。

残留リスクは、以下の定義に従って分類し記載している。

- △危険：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- △警告：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- △注意：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

図中に示されている箇所の記号及び番号は、本製品の「残留リスク一覧」に記載されているものと一致している。各々の残留リスクの詳細については、「残留リスク一覧」を参照のこと。

箇所A	△危険	—
	△警告	No.●
	△注意	No.●、●

箇所B	△危険	—
	△警告	—
	△注意	—



機械上の箇所が特定されない残留リスク	
△危険	No.●、●
△警告	No.●、●、●
△注意	No.●

受検確認
○○○株式会社 ○○部 ○○課
○山 ○太 印

B. 残留リスク一覧

機械ユーザーによる保護方が必要な残留リスク一覧（略称：残留リスク一覧）
 製品名：「 」

○年○月○日作成
株式会社○○○○○○

※ 必ず取扱説明書の内容をよく読み、理解してから本製品を使用すること。本資料は取扱説明書の参考資料であり、本資料の内容を理解しただけで本製品を使用してはならない。

※1 残留リスクは、以下の定義に従って分類し記載している。

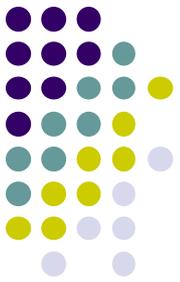
- △危険：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- △警告：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- △注意：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

※2 「機械上の箇所」の欄に示されている記号は、本製品の「残留リスクマップ」に記載されている機械の箇所の記号と一致している。機械上の具体的な箇所については「残留リスクマップ」を参照のこと。

No.	運用段階	作業	作業に必要な資格・教育	機械上の箇所※2	残留リスク※1	危害の内容	機械ユーザーが実施する保護方策	取扱説明書参照ページ
1								
2								
3								
⋮								

受検確認
○○○株式会社 ○○部 ○○課
○山 ○太 印

NO.	運用段階	作業	必要な資格・教育	機械上の箇所	危害の程度	危害の内容	ユーザーの保護方策	取扱説明書参照頁
1	使用	研削	グラインダー 取扱教育	B	軽傷	惰性回転の砥石に接触	注意ラベル 取扱教育	9
2	同上	同上	同上	B	爆発	引火性の雰囲気 ガスに研削火花 が着火し爆発	可燃性ガス設備 の近傍設置禁止	21



「残留リスク情報」の構成

「残留リスクマップ」と「残留リスク一覧」の作成

リスクアセスメントシートを作成する

■ 第1ステップ

対象とする機械のリスクアセスメントを実施し、結果を所定の書式に整理する

- ・ メーカーとして工学的に解決するリスクと保護方策
- ・ ユーザーに対処を委ねるリスクと対処方法

リスクアセスメント・シート

機械名称	両頭グラインダー
ライフサイクル	使用、保守(砥石交換/調整)

文書番号 No. 000 改訂番号 No. _____

承認者氏名	〇〇 〇〇	承認年月日	2011年
作成者氏名	〇〇 〇〇	作成年月日	2011年

No.	危険箇所 危険源	作業内容	危険事象シナリオ と 傷害の程度	リスク要素				優先 順位 Ⅰ～Ⅲ	保護方策	リスク低減			新たな 危険源 の発生	さらなる リスク 低減の 必要性	残留 リスクの 有無	方策 採否
				S	E	A	リスク レベル (1～8)			方策分類 本質安全 安全防護 使用上の 情報	必要 安全 防護	必要 情報				
				S1 S2	E1 E2	A1 A2	1～8									
1	砥石表面 擦過/こすれ	調整作業 研削作業	運転中で砥石が回転している事に気づかず、停止状態と誤認してうっかり手を触れて、手指を挫傷	S1	E2	A2	4	Ⅲ	(メーカー) 運転表示ランプを本体に追加または 照光式ロッカースイッチの採用	○	○	○	○	要	有り	別のリスクとして 停電復旧時に再起動が起きることにはかわりない
2	砥石、フランジ 回転軸 擦過/こすれ 引込み、巻き込み	調整作業	停電で研削作業中断後、停電が復旧した時にグラインダが不意に起動し、回転軸、フランジに指を巻き込まれて切断	S2	E1	A2	6	Ⅱ	(メーカー) ON と OFF それぞれの照光式押ボタン スイッチを2進で設置し、自己保持回路 を相込んで再起動を防止する	○	○	○	なし	不要	惰性回転 のリスクは 残留	採用 残留リスクについては、3の保護方策で対応
3	砥石表面 擦過/こすれ	調整作業 研削作業	スイッチで電源 OFF 後、惰性で回転中の砥石を停止状態と誤認し、うっかり手を触れて、手指を挫傷	S1	E2	A2	4	Ⅲ	(ユーザー・管理者) 運転停止後の「惰性回転」について、 作業者に教育する	○	○	○	なし	必要性 有るが 困難	有り	採用
4			同上	S1	E2	A2	4	Ⅲ	(砥石交換/調整者 研削作業者) 皮手袋を着用する	○	○	○	なし	不要	有り	採用
5	砥石表面 巻き込み	調整作業 研削作業	フランジの変形、損傷による砥石のふれ、振動などの予期せぬグラインダの挙動で、砥石に手指を巻き込まれ、挫減割と骨折	S1	E2	A2	4	Ⅲ	(砥石交換/調整者) 変形・損傷したフランジなどの使用を避け、砥石のバランス調整を行う	○	○	○	なし	不要	有り	採用



リスクアセスメント結果から残留リスク情報を抽出する

リスクアセスメント・シート

機械名称	両眼グラインダー
ライフサイクル	使用、保守(砥石交換/調整)

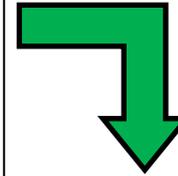
文書番号 No.〇〇〇 改訂番号 No.〇〇〇

承認者氏名	〇〇 〇〇	承認年月日	2011年11月30日
作成者氏名	〇〇 〇〇	作成年月日	2011年11月25日

No.	危険箇所 危険源	作業内容	危険事象シナリオと 被害の程度	リスク要素				優先 順位 I~III	リスク低減				新たな 危険源 の発生	さらなる リスク 低減の 必要性	残留 リスクの 有無	方策 採 否	備考欄	
				S	E	A	リスク レベル (1~8)		実施者) … 方策の実施者を明記する		方策分類							
				S1 S2	E1 E2	A1 A2	保護 方策		本質 安全	安全 防護	使用上 の情報	保護 方策						
1	砥石表面 擦過/こすれ	調整作業 研削作業	運転中で砥石が回転している事に気づかず、停止状態と誤認してうっかり手を触れて、手指を挫傷	S1	E2	A2	4	III	(メーカー) 運転表示ランプを本体に追加または 照光式ロッカースイッチの採用				○	ランプ 故障は 危険側 故障	要	有り	否	別のリスクとして 停電復旧時に再起動が起きることにはかわりない
2	砥石、フランジ 回転軸 擦過/こすれ 引込み、巻込み	調整作業	停電で研削作業中断後、停電が復旧した時にグラインダが不意に起動し、回転軸、フランジに指を巻込まれて切断	S2	E1	A2	6	II	(メーカー) ON と OFF それぞれの照光式押ボタン スイッチを2連で設置し、自己保持回路 を組込んで再起動を防止する				○	なし	不要	惰性回転 のリスクは 残留	採用	残留リスクについては、3の保護方策で対応
3	砥石表面 擦過/こすれ	調整作業 研削作業	スイッチで電源 OFF 後、惰性で回転中の砥石を停止状態と誤認し、うっかり手を触れて、手指を挫傷	S1	E2	A2	4	III	(ユーザー-管理者) 運転停止後の「惰性回転」について、 作業者に教育する				○	なし	必要性 有るが 困難	有り	採用	
4			同上	S1	E2	A2	4	III	(砥石交換/調整者 研削作業者) 皮手袋を着用する				○	なし	不要	有り	採用	
5	砥石表面 巻込み	調整作業 研削作業	フランジの変形、損傷による砥石のぶれ、振動などの予期せぬグラインダの挙動で、砥石に手指を巻込まれ、挫減割と骨折	S1	E2	A2	4	III	(砥石交換/調整者) 変形・損傷したフランジなどの使用を避け、砥石のバランス調整を行う				○	なし	不要	有り	採用	

■ 第2ステップ

機械ユーザーのもとで保護方策を講ずる必要のある「残留リスク」を抽出し、「残留リスク一覧」の文書型式で整理する



B. 残留リスク一覧

No.	運用 段階	作業	作業に必要な 法定資格・教育	機械上の 箇所※2	危害の 程度 ※1	危害の内容	機械ユーザーが 実施する保護方策	取扱説明書 参照頁
1	保守 使用	・砥石交換 /調整作業 ・研削作業	【砥石交換/調整】 ◆ 研削砥石の取替等の 特別教育(自由研削) 【研削作業】 グラインダの取扱教育 受講者に限定	箇所C ほか	⚠ 注意	グラインダ本体で絶縁破壊が生じた 場合、スイッチ操作時に感電して 100Vの電撃傷を受ける	電源プラグのアースによる接地 とともに、漏電遮断器を併用する (ユーザー-管理者)	○頁
2.	保守 使用	・砥石交換 /調整作業 ・研削作業	以下、同上	箇所A	⚠ 注意	スイッチで電源OFF後、惰性で回転 中の砥石を停止状態と誤認し、うっ かり手を触れて、手指を挫傷	作業開始時に砥石の「惰性回 転」の有無をチェックする (砥石交換/調整者、研削作業者)	○頁
3.	使用			箇所A	⚠ 注意	同上	皮手袋の着用 (砥石交換/調整者、研削作業者)	○頁

「残留リスク一覧」をベースに「残留リスクMap」を作成する

B. 残留リスク一覧

No.	運用段階	作業	作業に必要な法定資格・教育	機械上の箇所※2	危害の程度※1	危害の内容	
1	保守 使用	・砥石交換/調整作業 ・研削作業	【砥石交換/調整】◆ 研削砥石の取替等の特別教育(自由研削) 【研削作業】 グラインダの取扱教育受講者に	箇所C ほか	⚠ 注意	グラインダ本体で絶縁破壊が生じた場合、スイッチ操作時に感電して100Vの電撃傷を受ける	電源 ととも
2.	保守 使用	・砥石交換/調整作業 ・研削作業	以下、同上				
3.	使用						

■ 第3ステップ

「残留リスク一覧」から、機械の部位ごとに、該当する番号を「残留リスクMap」の文書形式で整理して表記する

A. 残留リスクMap

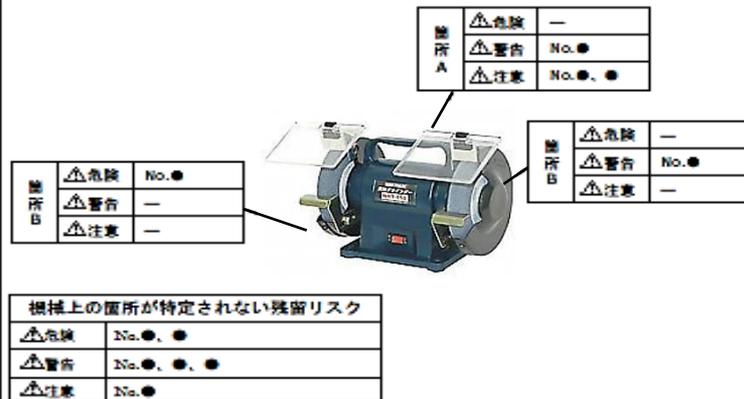
○年○月○日作成
株式会社○○○○○

※ 必ず取扱説明書の内容をよく読み、理解してから本製品を使用すること。本資料は取扱説明書の参考資料であり、本資料の内容を理解しただけで本製品を使用してはならない。

残留リスクは、以下の定義に従って分類し記載している。

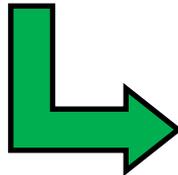
- ⚠危険：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性が高い内容
- ⚠警告：保護方策を実施しなかった場合に、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容
- ⚠注意：保護方策を実施しなかった場合に、人が軽傷を負う可能性がある内容

図中に示されている箇所の記号及び番号は、本製品の「残留リスク一覧」に記載されているものと一致している。各々の残留リスクの詳細については、「残留リスク一覧」を参照のこと。



特許情報
○○○株式会社
○○部 ○○課
○山 ○太 印

業開始時に砥石の「惰性回」の有無をチェックする (砥石交換/調整者、研削作業者)	○頁
手袋の着用 (砥石交換/調整者、研削作業者)	○頁



《日本の企業社会に巣食う後ろ向き発想》

一 強制法規の要求事項に定めのないリスクについては、機械の供給者として免責であると考えている機械メーカー

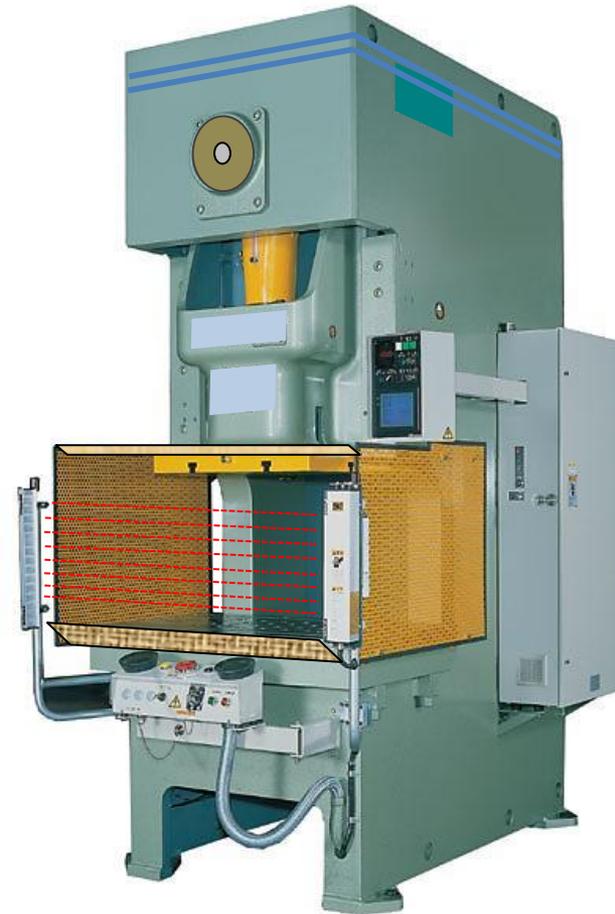
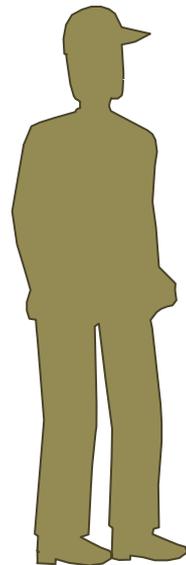
- ◆ 強制法規で規制されない限り …… それ以上のことをする必要はない
- ◆ 強制法規にさえ触れなければ …… なさざることによって生じた事故の責任を問われる筋合いはない
- ◆ 強制法規以上の事を望むなら …… 機械ユーザーが任意に対策すればよい。その場合、対策せずに生じた事故はユーザーの責任
…………… と考えているふし

(売れてナンボの世界で、安全対策ごときにコストをかけては他社対比で価格競争力を失うという論理)

…………… こういう論理は、一般消費者用機械製品のメーカーでは姿を消しているが、産業機械製品のメーカーに根強く残っている

「残留リスク情報」は、メーカー段階で工学的な安全方策を可能な限り講じた上で、ユーザーに伝えるべきリスク情報に限る

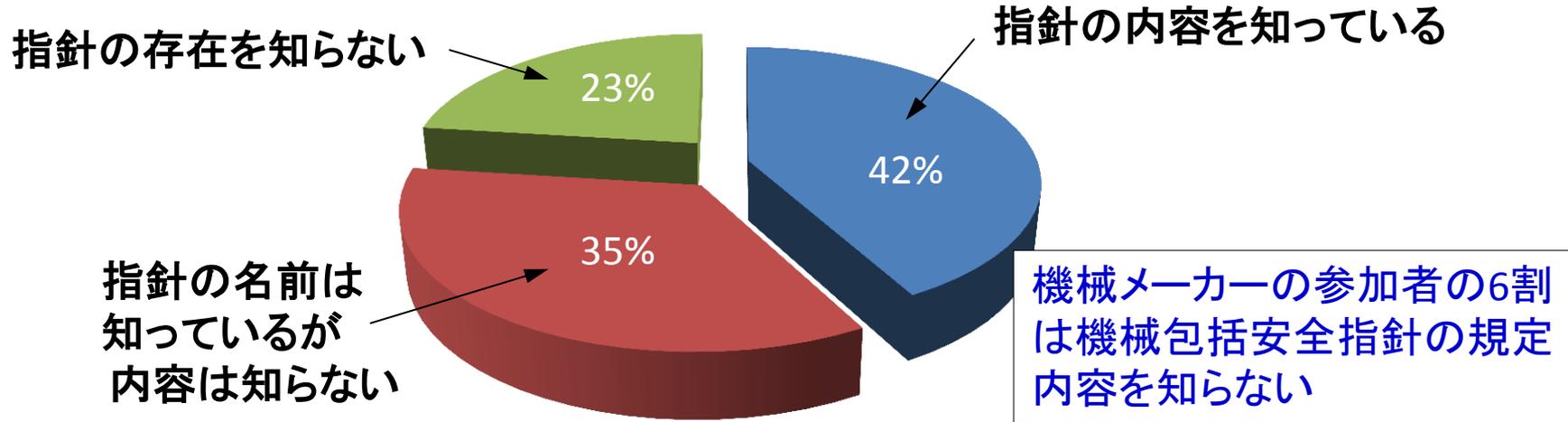
「機械危険情報提供制度」は不適切なリスク移転を正当化するものではない



改正「機械の包括安全指針」の浸透度に関する現状 (2012.3月)

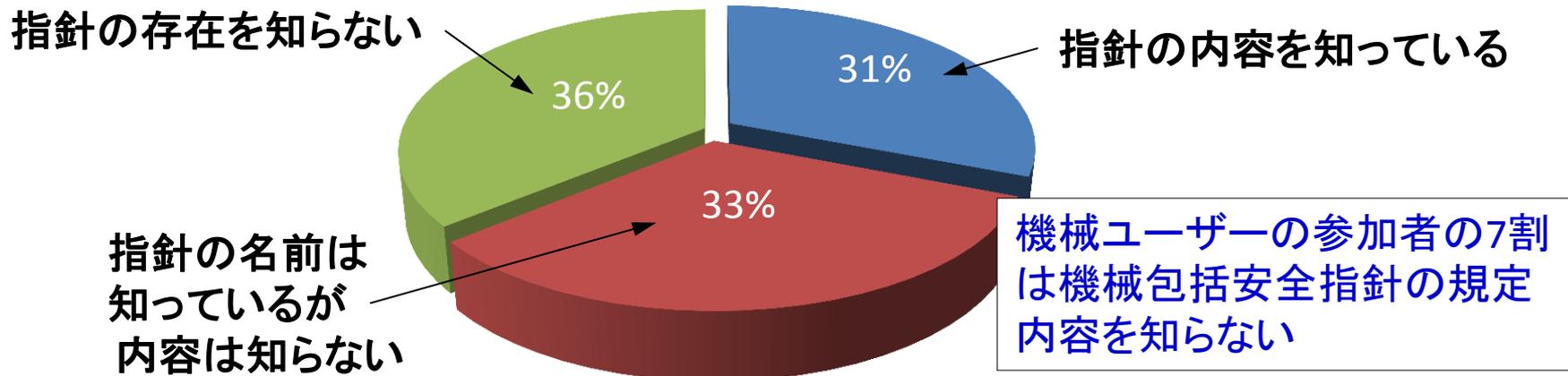
■ 機械メーカーの浸透度

TRCセミナー/参加機械メーカー回答数 N = 741



■ 機械ユーザーの浸透度

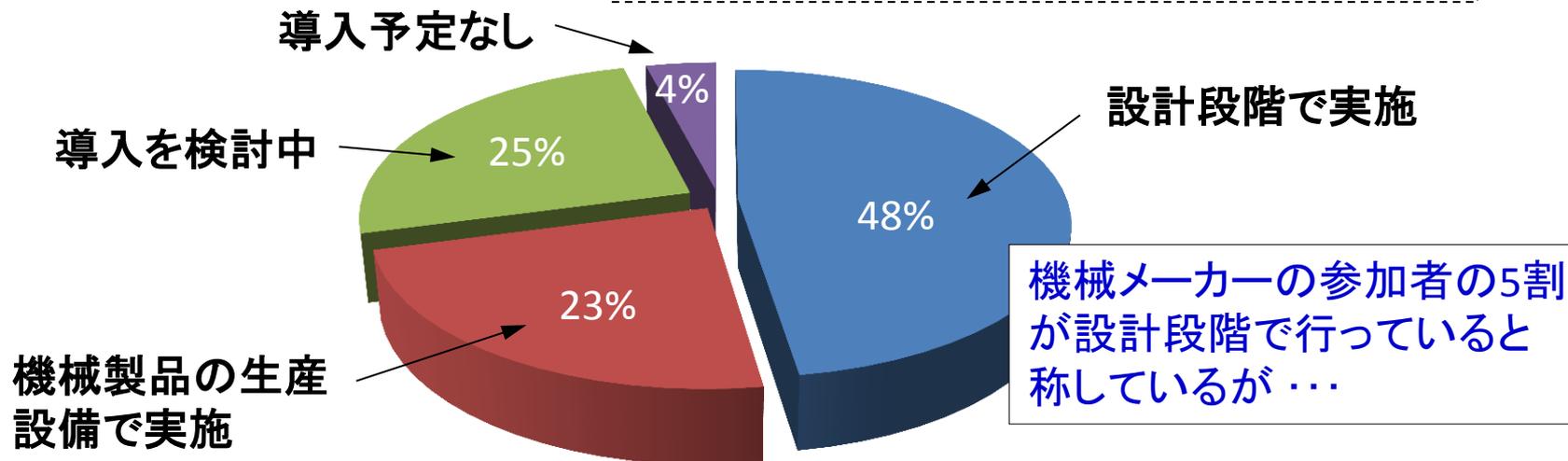
TRCセミナー/参加機械ユーザー回答数 N = 1050



リスクアセスメントの実施状況に関する現状 (2012.3月)

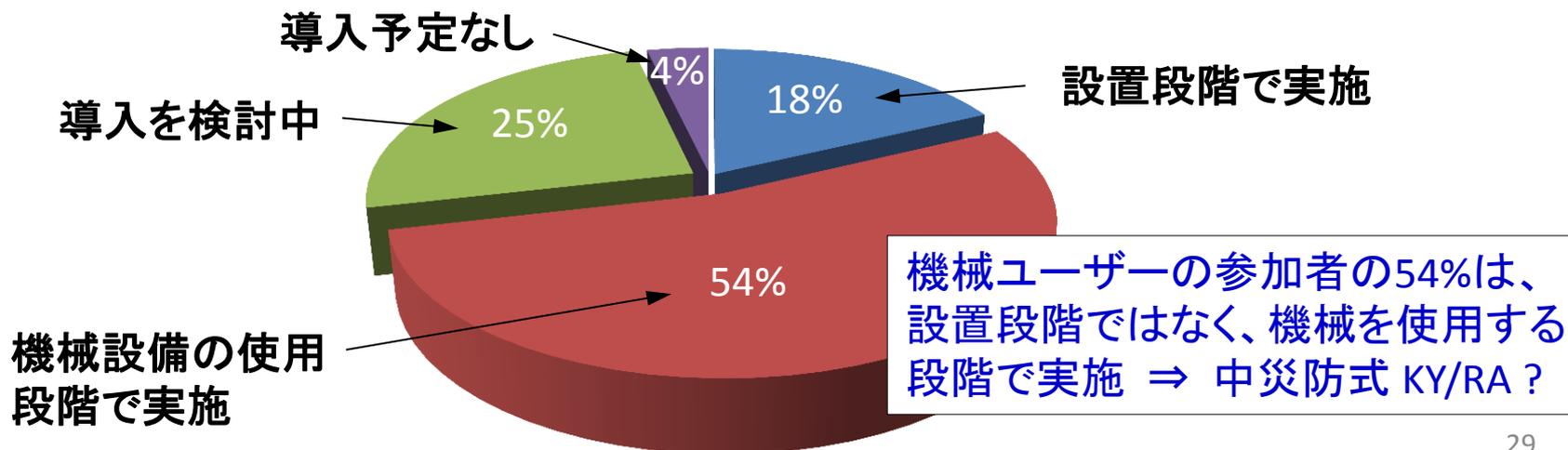
■ 機械メーカーの実施状況

TRCセミナー/参加機械メーカー回答数 N = 741



■ 機械ユーザーの実施状況

TRCセミナー/参加機械ユーザー回答数 N = 1050



機械メーカーとユーザーで分担する LCAの全体構図

対象設備	機械メーカー	機械ユーザー	
<p>新たに設計/導入された機械設備</p> <p>〔機械メーカーのもとで、RAや安全防護が講じられた上でインテグレートされ、ユーザーのもとに設置された新設/導入設備〕</p>	<p>基本/概念設計の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本質的安全設計のためのRA <p>詳細設計の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 安全防護方策を検討するRA <p>製作/納入</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 残留リスクに関する使用上の情報提供（機械危険情報） 	<p>設置時の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 追加の安全防護のためのRA <ul style="list-style-type: none"> ・設置環境条件 ・前/後設備の取合い ◆ 管理的な保護方策 <p>初期管理の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 設計段階では想定できなかった不具合/異常処置等のRA 	<p>(設置後改造を伴う)</p> <p>システム要素の変更段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本質的安全設計 ● 安全防護方策 ◆ 残留リスク制御方法の明確化 <p>を検討するRA</p>
<p>既存の機械設備</p> <p>〔機械メーカーで、RAや十分な安全防護がなされないまま設置されユーザーのもとで、そのまま使用されてきた経年設備〕</p>	<p>(不十分なリスク低減)</p>	<p>後追いで保護方策を追加する</p> <p>主に</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本質的安全設計（適用余地は小） ● 安全防護方策 ◆ 残留リスク制御方法の明確化 <p>を検討するRA</p>	<p>(ライフサイクル終了)</p> <p>解体・廃棄の段階</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 安全防護方策 ◆ 残留リスク制御方法の明確化 <p>を検討するRA</p>

機械ユーザーのRAにおける典型的なつまづきの例

1. 「入りを制していない」 ⇒ 新規導入/新設設備のリスクアセスメントの領域が多くの企業で後回しになっている

◇ 「既存設備」のリスクアセスメントを現場に導入/実施することにやっきになるあまり、「新設設備」のリスクアセスメントの姿を描いて、設備/生産技術部門が本来関与すべき役割を明らかにしていない（特に労務系職能で安全推進機能を持つ企業）

- ・ 新規導入/新設設備は稀か少数にとどまり、目が向かない
- ・ 目の前で起きる事故/災害は「既存設備」が大半

◇ 「新設設備」のリスクアセスメントは、「納入機械メーカーがやれば事足りる」と考えており、機械ユーザーとして行うべき独自のアセスメント領域が新設設備にもあることに気づかない

- ・ 「設置環境で新たに生ずる危険源がある」という視点が欠落

◇ 「機械メーカー⇒ 機械のRA」「機械ユーザー⇒ 作業のRA」という見当違いの構図でリスクアセスメントを捉えている（行政も、中災防も、大手企業も）

- ・ 「機械設備のRA」と「OHSMSのRA」は相互に無縁のものという珍説をなす人も
- ・ 「安応研が教えるRAは、機械ユーザーの現場では使えない代物」という声
- …「機械ユーザーのRAに何を求めるべきか」という本質を忘れた議論

危険源と作業をマトリクスで捉えなければ、リスクは見積もれない

工程名称： 筐体パネル製造			表 I.参照	設備名称： C型 100Tプレス 2号機					設計書NO.			
番号	装置部位	危険源に関連する箇所	危険源NO.符号	危険源にアクセスする作業								
				定常作業					非定常作業			
			危険事象	主作業	立上げ 立下げ	点検 清掃	切替 材料供給	その他 付帯作業	異常 処置	調整・交換 故障修理	その他 付帯作業	
1	プレス金型	上型と下型の間	1.C	ワークの出し入れ						型抜き 金属くずの 除去		
			押しつぶし									
2	プレス金型	上型と下型の間	1.A		立上げ時 金型表面 異物点検	ウェスによる 上型表面 清掃					上型直下 で 金型交換	金型の 位置合せ
			重カエネルギー (金型降下)									
3	プレス金型	下型とプレス フレームの間	1.C				FLによる 金型挿入					
			押しつぶし									
4	プレス金型	上型とプレス フレームの間	1.C				FLによる 金型挿入					
			押しつぶし									
5	プレス金型	型抜き金属 くず	1.B			下型周り 清掃	ワークの 出し入れ					
			切断									
6	プレス スライド機構	金型ホルダーと 天部フレーム	1.C			スライド 機構部 清掃/注 油				スライド 機構部の 定期保全		
			押しつぶし									
7	プレス スライド機構	金型ホルダーと フレーム開口部	1.C	第三者の 作業介入								
			せん断									

機械ユーザーのRAにおける典型的なつまづきの例

2. 既存設備のリスクアセスメントに設備/生産技術部門が殆ど関与しておらずもっぱら現場の製造部門にリスクアセスメントを丸投げ

- ◇ 「既存設備」のリスクアセスメントを導入/実施するに際して、設備/生産技術部門が本来果たすべき役割に目を向けないまま、現場の職長/末端の作業者に丸投げし、それがリスクアセスメントだと考えている
 - ・ 「安全施策はもっぱら現場がやるもの」というパラダイムから抜けられない
 - ・ 現場任せのRAで丸投げしておきながら、事故が起きると「RAは事故防止には役に立たない」と嘆く
- ◇ 工学的な安全原則、機械安全の原理に関わる知識/技術の体系を組織として獲得する努力を怠ったまま、やみくもにリスクアセスメントを推進
 - ・ 「危険源同定」能力は安全の原理/原則の理解が前提になることを知らない
 - ・ 不適切なリスク低減方策を講じていながら、その誤りに気づかない
 - ・ 設備/生産技術部門に必要な機械安全の能力基盤が欠如、この部門へのてこ入れがまず先決という着眼が欠落
- ◇ 非定常作業でヒヤリハット事故が起きたら、リスクアセスメントを適用するという「倒錯論理」これが現場のRAだと信じて疑わない
 - ・ これまでの中災防の指導が災い（最近の中災防は、さすがにまずいと少し反省？）

産業機械メーカーのRAにおける典型的なつまづきの例

1. リスクアセスメントに際して、機械の故障/劣化で生ずる危険源（偶発的危険源）への着目が不足

◇ 機械要素が正常に機能する/機能するものという前提でしか、RAを実施していない

- ・ FTAやFMEAが効果的に併用されて、RAが行われている例は稀有
- ・ 「故障/機能不良が起きたら」という発想がないので、安全関連部に危険側故障の汎用デバイスを平気で採用
- ・ 基本制御系と安全関連部を汎用PLCで「どんぶり制御」することに、全く疑念を持たない機械メーカーがいまだに多い

2. リスクアセスメントの体制が一通り整っていると見える機械メーカーも実際に行っているアセスメントの中身を詳細にみると、我流で不適切な例を散見

◇ 一見、複雑な検討手続きとは見えないので、ろくな勉強機会を与えないまま、設計者に見様見まねでRAを実施させているケースが多い

- ・ 機械ユーザーの一部から RAの提出を求められ、とりあえず形式と体裁だけは整えるという姿勢
- ・ みずから進んでRAに取り組もうとする健全な動機のメーカーは決して多くない

3. 機械ユーザーのもとで、どういう事故や災害が起きているかという情報をほとんど持たない産業機械メーカーの存在

◇ 機械の故障/不具合は、ユーザークレームでフィードバックを受けることが多いが、災害情報はまったくフィードバックを受けたことがない

- ・ 労災＝不祥事と考える機械ユーザーが多く、社外に災害情報を出したがない
- ・ 労災＝作業者の不注意で発生 とらえている機械ユーザーが未だに多数でユーザーの側に機械メーカーに情報をフィードバックするという発想が乏しい

4. 設計時に「チェックリスト」でRAを実施していると称する機械メーカーが多数設計基準でリスク低減方策を定めているので、あえてRAを行うことは不要と主張するメーカーも依然としてある

◇ 過去に例がない想定外事象は、「想定しなくともよい事象」と考えているふし？

- ・ 既知の事故リスクと未経験の事故リスクを明確に切り分けて対処するという思想が欠落

機械の設計時におけるチェックリストによる安全性のチェックと保証の限界

未経験の原因
による事故

既存の社内設計基準(設備規格)や機械性能、電気制御の「チェックリスト」との対照

それまでに蓄積された機械の導入経験の範囲から得られた経験知

製品の世代交代が進んでいるのに十分な修正情報が不足、遅れ

既存の機械群に類似した機械の安全性能についてのみ有効

新たな機能を備える新規の機械装置には必ずしも有効でない

機械の全てのリスクを担保しているわけではない

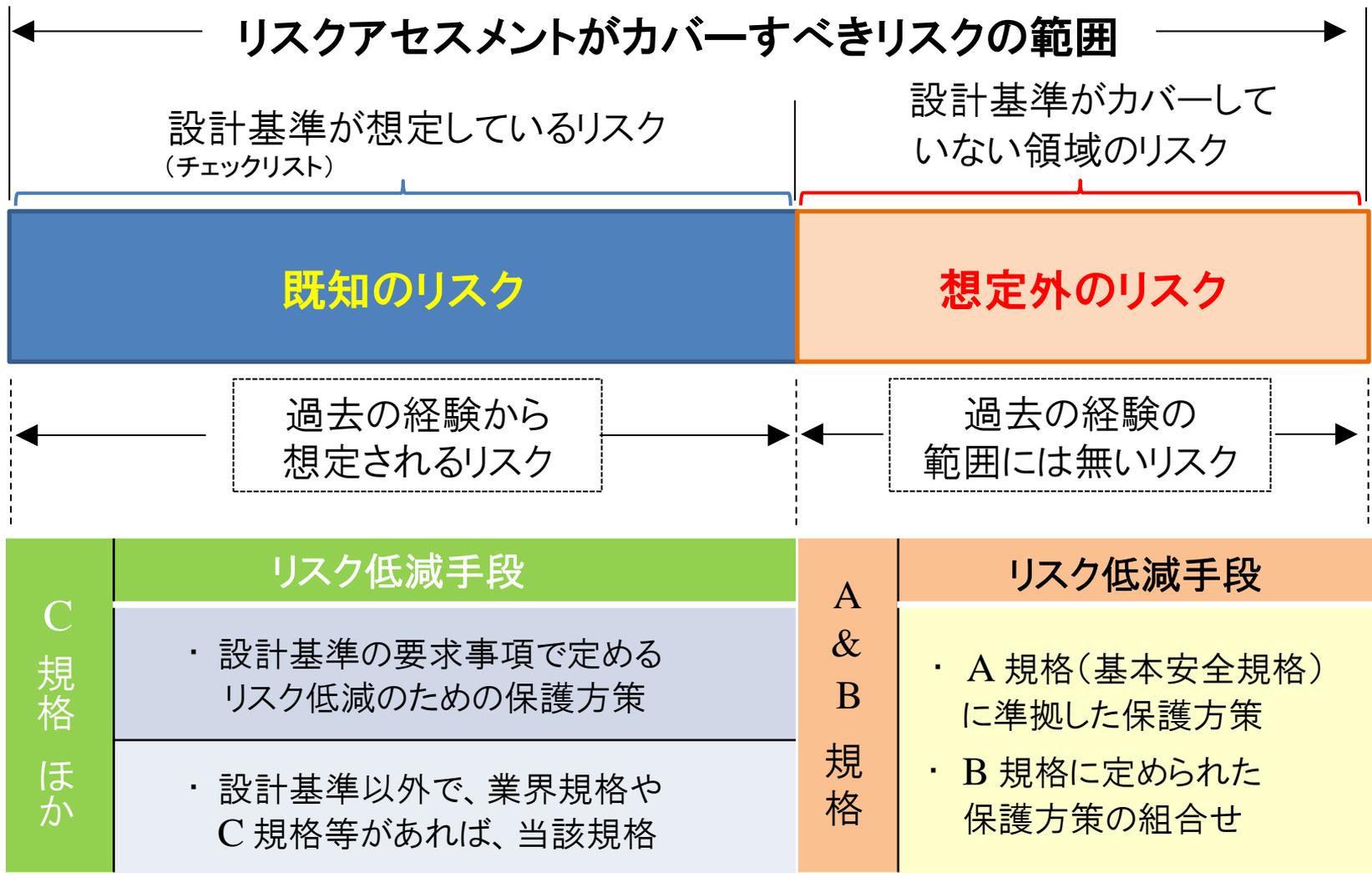
日本の場合

参照すべき汎用性の高い強制規格なし

安全仕様の妥当性検証の社内システムなし

事故情報や原因分析のData baseの不足/欠落

設計基準の意義 (想定リスクとそれ以外のリスク) (またはチェックリスト)



機械安全の3階層の規格と既存の設計基準のリスク低減分担



1. 適切な「リスク低減」の努力なくして、適切な「残留リスク情報」なし

《その前提》

■ リスクアセスメントの適正な実施

■ 許容できないリスクは、技術やコスト的な制約を考慮しつつ、極力メーカーの段階での工学的なリスク低減方策の実施を図る

- 機械包括安全指針に定める「スリーステップメソッド」の適用
- 同「別表」に定める安全原則、保護方策の適用

2. 社会通念上、必要とされる安全仕様に満たない機械での事故は「残留リスク文書」の交付を以て免責とはならず

《民事訴訟で考慮される可能性のある規範/規定》

■ 労働安衛規則、構造規格等の法的要求事項

■ 機械安全に関わる整合JIS規格

■ 機械包括安全指針、工業会で定める業界規格など

3. 機械のリスクアセスメントや適切なリスク低減を行う上では、専門家の助力/支援を仰ぐことも視野に入れる

■ Safety Assessor 資格者、日機連/専門家派遣支援プロジェクトほか

今後のSafety Assessor に期待される役割



《 機械ユーザー系のセイフティアセッサー 》

- 生産現場に丸投げされたリスクアセスメントから社内のエンジニアリング部門(設備/生産技術)が主体的に関与するリスクアセスメントへの転換を促す役割
 - ー 現場主体で進めている管理的施策偏重の「リスク低減方策」からの脱皮 ⇒ ・ 工学的なリスク低減方策を優先する
本来のThree step method の適用
 - ・ 機械の安全設計原則/原理のエンジニアリング部門への啓蒙

《 機械メーカー系のセイフティアセッサー 》

- まずは、形だけ整えたお茶濁しのリスクアセスメントから ISO /IEC Guide 51、ISO 12100 に定める要件を満たす「適切なリスクアセスメント」へのステップアップを促す役割
 - ー 適切な「リスク低減方策」&適切な「残留リスク情報」は適切な「リスクアセスメント」から